



**МИНИСТЕРСТВО
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(МИНСТРОЙ РОССИИ)

ПРИКАЗ

от " 7 " ноября 2016 г.

№ 778/пр

Москва

**Об утверждении Изменения № 2 к СП 28.13330.2012
«СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии»**

В соответствии с Правилами разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 1 июля 2016 г. № 624, подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1038, пунктом 138 Плана разработки и утверждения сводов правил и актуализации ранее утвержденных сводов правил, строительных норм и правил на 2015 г. и плановый период до 2017 г., утвержденного приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 июня 2015 г. № 470/пр с изменениями, внесенными приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 14 сентября 2015 г. № 659/пр, **п р и к а з ы в а ю:**

1. Утвердить и ввести в действие через 6 месяцев со дня издания настоящего приказа Изменение № 2 к СП 28.13330.2012 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии», утвержденному приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 29 декабря 2011 г. № 625, согласно приложению.

2. Департаменту градостроительной деятельности и архитектуры в течение 15 дней со дня издания приказа направить утвержденное Изменение № 2 к СП 28.13330.2012 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных

конструкций от коррозии» на регистрацию в национальный орган Российской Федерации по стандартизации.

3. Департаменту градостроительной деятельности и архитектуры обеспечить опубликование на официальном сайте Минстроя России в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» текста утвержденного Изменения № 2 к СП 28.13330.2012 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии» в электронно-цифровой форме в течение 10 дней со дня регистрации свода правил национальным органом Российской Федерации по стандартизации.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя Министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации Х.Д. Мавлярова.

И.о. Министра



Е.О. Сизра

УТВЕРЖДЕНО
приказом Министерства строительства и
жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации
от « 7 » ноября 2016 г. № 448/ПР

**ИЗМЕНЕНИЕ № 2 К СП 28.13330.2012 «СНИП 2.03.11-85
ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ОТ КОРРОЗИИ»**

Издание официальное

Москва 2016

Дата регистрации 13 февраля 2017 г. *А*

**Изменение № 2
к СП 28.13330.2012
ОКС 91.080.40**

Изменение № 2 СП 28.13330.2012 «СП 2.03.11–85 Защита строительных конструкций от коррозии»

Утверждено и введено в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 7 ноября 2016 г. № 778/пр

Дата введения 2017-05-08

Раздел 2. Нормативные ссылки, дополнить ссылками:

ГОСТ 9.048–89 Единая система защиты от коррозии и старения. Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов

СП 58.13330.2012 «СП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения. Основные положения»

Раздел 3. Термины и определения, дополнить:

«3.2а **биодеструкторы**: Живые организмы, повреждающие материал.

3.3а **биоценоз**: Совокупность животных, растений, грибов и микроорганизмов, совместно населяющих участок суши или водоема.

3.12а **литотрофные бактерии**: Микроорганизмы, использующие в качестве источника энергии неорганические вещества.

3.14а **микровицеты**: Микроскопические грибы (плесневые грибы), способные развиваться на различных материалах.

3.16а **органофильные бактерии**: Микроорганизмы, использующие органические вещества в качестве окисляемых субстратов для получения восстановителя, а также энергии.

3.17а синергизм: Суммирующий эффект взаимодействия двух или более факторов, характеризующийся тем, что их действие существенно превосходит эффект каждого в отдельности.»

Раздел 4 Общие положения, дополнить абзацем:

«4.8 Для гидротехнических сооружений (ГТС) дополнительные требования по первичной и вторичной защите от биокоррозии приведены в приложении Щ.».

Ключевые слова: дополнить словами: «биологическая коррозия».

Дополнить новым приложением:

«Приложение Щ
(справочное)

Особенности защиты гидротехнических сооружений
от биологической коррозии

Настоящее приложение Щ распространяется на речные и морские гидротехнические сооружения (плотины, шлюзы, трубопроводы, причальные и берегозащитные сооружения) по СП 58.13330.

Щ.1 Защиту гидротехнических сооружений от биокоррозии следует выполнять с учетом агрессивных химических воздействий среды эксплуатации, периодического увлажнения – высушивания, замораживания – оттаивания согласно требованиям настоящего свода правил.

Щ.2 Характер и интенсивность биоповреждений гидротехнических сооружений (ГТС) определяются многими факторами, главными из которых являются адаптация и видовой отбор микроорганизмов в процессе эксплуатации, и зависят от морфофизиологических и биохимических свойств повреждающих организмов и факторов окружающей среды, что предопределяет назначение способов защиты этих сооружений. Для ГТС характерен синергизм биоповреждений, связанный с взаимным

стимулированием процессов разрушения (коррозии, старения, биоповреждений), а также развитием биоценоза. Высокая приспособляемость микроорганизмов к условиям обитания и источникам питания делает невозможным получение биостойких материалов вторичной защиты на длительный период и унификацию средств защиты.

Щ.3 К основным биодеструкторам строительных материалов и конструкций относятся представители следующих групп: бактерии, грибы, в том числе микромицеты, водоросли, лишайники, мхи, самосевные травы и деревья. Виды биоповреждения строительных материалов биодеструкторами приведены в таблице Щ.1. Различают микро- и макробиодеструкторы. Видовой состав наиболее часто встречающихся на ГТС микробиодеструкторов и макробиодеструкторов приведен в таблицах Щ.2 и Щ.3.

Т а б л и ц а Щ.1 – Виды биоповреждения строительных материалов микроорганизмами

Вид повреждения строительного материала микроорганизмами	Описание повреждения	Пример
Прямое разрушение	Использование микроорганизмами ингредиентов материала в качестве питательного субстрата	Повреждение древесины, полимерных и органосодержащих материалов
Химическое разрушение	Коррозионное воздействие продуктов жизнедеятельности микроорганизмов на материалы	Повреждение стекла, керамики, бетона
Электрохимическое разрушение	Воздействие продуктов жизнедеятельности микроорганизмов на металлы в токопроводящих средах	Коррозия арматуры, металлических труб и балок

Окончание таблицы Щ.1

Механическое разрушение	Образование биопленок на поверхности материала, проникновение микроорганизмов в трещины и микротрещины, накопление (увеличение) биомассы	Разрушение кирпичной кладки, бетона, камня, древесины
Комбинированное разрушение	Комплексное воздействие микроорганизмов, их сообществ и продуктов их жизнедеятельности на строительные материалы	Разрушение натуральных камней, штукатурных и отделочных слоев, железобетона, деревянных конструкций

Т а б л и ц а Щ.2 - Видовой состав основных биодеструкторов – грибов и бактерий

Вид биодеструкторов	Степень агрессивного воздействия среды	Частота воздействия
<i>Alternaria alternate</i>	..	++
<i>Aspergillus flavus</i>	..	+
<i>Aspergillus niger</i>	..	+
<i>Aspergillus ochraceus</i>	..	++
<i>Aspergillus ustus</i>	..	++
<i>Aspergillus versicolor</i>	..	+
<i>Aureobasidium pullulans</i>	.	+
<i>Chaetomium globosum</i>	..	+
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	..	++
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	..	++
<i>Epicoccum purpurascens</i>	.	+
<i>Fusarium oxysporum</i>	.	+
<i>Mucor racemosus</i>	.	++
<i>Paecilomyces variotii</i>	.	+
<i>Penicillium chrysogenum</i>	..	+
<i>Penicillium oxalicum</i>	..	+
<i>Penicillium verrucosum</i> var. <i>cyclopium</i>	..	++
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	.	+

Stachybotrys chartarum	••	+
Trichoderma viride	••	++
Ulocladium chartarum	•	+
Тионовые бактерии	••	++
Нитрифицирующие бактерии	••	++
Железобактерии	••	++
Актиномицеты	••	++
Сульфатредуцирующие бактерии	••	++
Обозначения: • – агрессивная; •• – сильноагрессивная; + – частая; ++ – очень частая.		

Т а б л и ц а Ц.3 – Видовой состав грибов биодеструкторов древесины

Вид грибов	Оптимальная влажность древесины, %	Поражающее действие		Частота воздействия
		лиственных пород	хвойных пород	
Настоящий домовый (Serpula lacrymans)	25–30	+	+	++
Белый домовый (Poria varporaria)	40–60	-	+	++
Пленчатый домовый (Coniophora puteana)	35–45	+	+	++
Пластиначатый, или шахтный, домовый (Pachillus panuoides)	60–80, при относительной влажности воздуха 100 %	+	+	+
Обозначения: + – частая; ++ – очень частая.				

Ц.4 Методы защиты ГТС от биоповреждений подразделяют на механические, физические, химические, биологические, комбинированные. Их выбор должен основываться на экономической эффективности в жизненном цикле ГТС и осуществляться с учетом:

- доказанной эффективности против широкой гаммы микроорганизмов – биодеструкторов;
- способности разрушать микробиологический ил;
- физической и химической совместимости с материалами конструкций и другими средствами защиты (в т. ч. ингибиторами коррозии стали), а также с окружающей средой;
- легкости хранения и применения;
- приемлемой биodeградации.

Щ.5 Проектирование защиты бетонных, железобетонных, металлических, каменных и деревянных конструкций ГТС от биологической коррозии выполняют с учетом требований разделов 5 и 6 и таблиц В.7, Р.1, Р.6, С.1, Т.1, Ш.1, Ш.2 и приложения Щ настоящего свода правил.

Щ.6 Гидротехнические сооружения, эксплуатирующиеся в водной среде, подвергаются интенсивному обрастанию водными организмами: моллюсками, ракообразными, водорослями и т. д. Для защиты конструкций следует применять биоциды (альгициды и моллюскоциды) в форме противообрастающих лакокрасочных покрытий или пропиток, эффективность которых доказана лабораторными и натурными исследованиями. Защита бетонных и железобетонных ГТС обеспечивается применением необрастающих биоцидных бетонов с использованием биоцидов типа ластанокса или катионного ПАВ алкилбензилдиметиламмонийхлорида, что обеспечивает защиту от обрастания подводной части морских гидротехнических сооружений.

Щ.7 Класс гидротехнического сооружения следует назначать в соответствии с приложением Б СП 58.13330.2012. Для конструкций ГТС первого и второго классов степень агрессивности повышается на один уровень. Для сильноагрессивной среды защиту от биокоррозии выполняют по специальному проекту.

Щ.8 Требования к проектированию защиты от биологической коррозии гидротехнических сооружений (ГТС) обеспечивают:

- выбор материалов, стойких к воздействию биодеструкторов;
- применение конструктивных мер, снижающих агрессивное воздействие биодеструкторов.

Конструктивные меры для конструкций, эксплуатирующихся в атмосферных условиях, включают создание формы, которая исключала бы возможность скопления на поверхности элементов конструкций биодеструкторов, атмосферной влаги, конденсата, органических и иных веществ, способствующих развитию биодеструкторов; а также исключение пазух, карманов, узких щелей и т.п. Конструкции ГТС должны иметь свободный доступ для осмотров, восстановления защитных покрытий и осуществления мер вторичной защиты.

Щ.9 При выборе защитных и конструкционных материалов необходимо выполнить оценку видового состава биодеструкторов в районе возводимого или эксплуатируемого ГТС и определить биостойкость защитных и конструкционных материалов в соответствии с ГОСТ 9.048 и методики, приведенной в Щ.16. Степень агрессивного воздействия биологически активных сред на бетонные и железобетонные конструкции определяют согласно приложению В, таблица В.7, на древесину – согласно приложению Р, таблицы Р.1, Р.6.

Щ.10 Из литотрофных бактерий наиболее активными агентами биоповреждений ГТС являются сульфатредуцирующие, тионовые, нитрифицирующие и железобактерии, вызывающие коррозию металлов, разрушение бетона, камня, кирпича и других строительных материалов неорганической природы. Жизнедеятельность органотрофов обеспечивается путем окисления органических веществ, поэтому они вызывают деградацию промышленных материалов на основе органических веществ, включая материалы вторичной защиты. Однако некоторые из них вызывают коррозию

металлов, образуя агрессивные метаболиты (органические кислоты, аммиак, сероводород и т. д.), что следует учитывать при назначении способов и методов защиты.

Щ.11 Оценку биостойкости материалов по результатам испытаний в лабораторных условиях, при проведении натурных испытаний, а также в процессе эксплуатации конструкций ГТС проводят в специализированной лаборатории в соответствии с таблицей Щ.4. Для использования в качестве материалов защиты от биокоррозии конструкций ГТС первого и второго классов следует принимать материалы, получившие по результатам испытаний 0 баллов, для конструкций ГТС третьего и четвертого классов не более 1 балла.

Т а б л и ц а Щ.4 - Оценка степени биостойкости образцов испытываемых материалов

Характеристика балла	Балл
Под микроскопом прорастания спор, конидий грибов и бактерий не обнаружено	0
Под микроскопом видны проросшие споры и незначительно развитый мицелий. Под микроскопом видны немногочисленные колонии бактерий	1
Под микроскопом виден развитый мицелий, возможно спороношение. Под микроскопом видны колонии бактерий	2
Невооруженным глазом замечен мицелий и (или) спороношение, колонии бактерий едва видны, но отчетливо видны под микроскопом	3
Невооруженным глазом отчетливо видно развитие грибов, покрывающих менее 25 % испытываемой поверхности. То же, для бактерий	4
Невооруженным глазом отчетливо видно развитие грибов, покрывающих более 25 % испытываемой поверхности. То же, для бактерий	5

Щ.12 При проектировании защиты конструкций ГТС от биологической коррозии должна быть разработана программа мониторинга конструкций для

выявления очагов биологической коррозии, которые могут привести к изменению конструктивных свойств сооружения.

Щ.13 Определение степени биоповреждения строительных конструкций зданий и сооружений, вызванных действием биодеструкторов, определяют по приложению III, таблица III.1.

Щ.14 Мероприятия по ремонту и защите от биоповреждений строительных конструкций ГТС следует выполнять с учетом СП 72.13330.2016. Особенности способов защиты при наличии биоповреждений приведены в таблице Щ.5.

Т а б л и ц а Щ.5 – Методы ликвидации последствий биоповреждений строительных конструкций зданий и сооружений ГТС, вызванных действием биодеструкторов

Степень биоповреждения	Характеристика конструкции	Метод ликвидации очагов и последствий биоповреждения строительных материалов и конструкций
1	2	3
I	Конструкции из кирпича, бетона, железобетона, а также отделочные материалы	1.1.1 После просушки поверхности провести ее обработку 10 % - ной перекисью водорода, пергидролью или другим биоцидным раствором. 1.1.2 Поврежденные участки окрашенных, оштукатуренных или открытых поверхностей очистить шпателем. 1.1.3 Собрать с пола мусор, обильно смочить его биоцидным раствором, упаковать мусор в полиэтиленовые мешки, вынести в мусоросборник. 1.1.4 Повторно обработать поврежденную поверхность биоцидным раствором. 1.1.5 Провести ремонтно-восстановительные работы с применением биостойких материалов, либо ввести биоциды в клеевые составы, штукатурный раствор, краску
	Конструкции из природного камня	1.2.1 Смыть биоцидным моющим средством с поверхности камня колонии микроорганизмов. 1.2.2 Удалить с поверхности материала продукты жизнедеятельности микроорганизмов. 1.2.3 Увлажнить на время не менее 30 мин биоцидным раствором швы, трещины или естественные полости, где могут сохраняться колонии микроорганизмов.

Степень биоповреждения	Характеристика конструкции	Метод ликвидации очагов и последствий биоповреждения строительных материалов и конструкций
1	2	3
		1.2.4 Промыть водой всю поверхность материала. 1.2.5 Обработать всю поверхность биоцидным раствором
	Деревянные конструкции	1.3.1 Смыть антисептическим раствором с поверхности деревянной конструкции колонии плесневых и иных грибов. 1.3.2 Просушить обработанный участок. 1.3.3 Обработать всю деревянную конструкцию антисептиком
II	Конструкции из кирпича, бетона, железобетона, а также отделочные материалы	2.1.1 После просушки поверхности провести ее обработку согласно 1.1.1 настоящей таблицы. 2.1.2 Шпателем или иным инструментом очистить поврежденные участки до неповрежденной поверхности. 2.1.3 Аналогично 1.1.4 настоящей таблицы. 2.1.4 Любым доступным способом, за исключением применения открытого пламени, прогреть поврежденную зону конструкции до температуры выше 60 °С. 2.1.5 Провести дезинфекцию помещения. 2.1.6 Провести ремонтно-восстановительные работы с применением биостойких материалов, либо ввести биоциды в клеевые составы, штукатурный раствор, краску
II	Конструкции из природного камня	2.2.1 Смыть моющим средством с поверхности камня колонии микроорганизмов. 2.2.2 Удалить с поверхности материала продукты жизнедеятельности микроорганизмов. 2.2.3 Увлажнить на время не менее 30 минут биоцидным раствором (перекись водорода, четвертичные аммонийные соединения) швы, трещины и полости, заполненные микроорганизмами. 2.2.4 Провести расчистку швов, трещин, полостей, стыков от биогенных включений. 2.2.5 Поставить компресс (на время не менее одного часа) перекиси водорода (10–15%) на участки, содержащие корки и наслоения биогенного происхождения. 2.2.6 Удалить механическим путем корки и наслоения биогенного происхождения. 2.2.7 Обработать всю поверхность биоцидным раствором
	Деревянные конструкции	Провести локальную замену поврежденной деревянной конструкции. С этой целью: 2.3.1 Просушить деревянные конструкции и прилегающие материалы. 2.3.2 Удалить (выпилить, вырубить) пораженную зону древесины и грибные образования (пленки, плодовые тела и т.п.).

Степень биоповреждения	Характеристика конструкции	Метод ликвидации очагов и последствий биоповреждения строительных материалов и конструкций
1	2	3
		2.3.3 Заменить удаленную древесину сухой деревянной вставкой (абсолютная влажность менее 20 %), предварительно обработав ее антисептическим составом. 2.3.4 В тех случаях, когда невозможно выполнить работы согласно 2.3.1–2.3.3 настоящей таблицы, следует применить прогрев/просушку поврежденного участка с помощью микроволновой сушильной установки. 2.3.5 Обработать деревянные и прилегающие конструкции антисептиком. Применять фтористые, борные, хромомедные и хромомедноцинковые антисептики. При использовании водорастворимых антисептиков обработанные участки просушить
III	Конструкции из кирпича, бетона, железобетона, а также отделочные материалы	3.1.1 После просушки поврежденной поверхности обильно увлажнить ее биоцидным раствором. 3.1.2 Полностью удалить разрушенный материал. Для предотвращения запыленности помещения периодически обильно увлажнять обрабатываемый участок биоцидным раствором. 3.1.3 Аналогично 1.1.4 настоящей таблицы. 3.1.4 Аналогично 2.1.5 настоящей таблицы. 3.1.5 Заменить поврежденный участок кладки. В железобетонных конструкциях: заменить поврежденную арматуру, восстановить поврежденные участки. В бетон и раствор ввести биоцидные добавки
	Деревянные конструкции	Провести замену поврежденного участка конструкции: 3.2.1 Просушить деревянные конструкции. 3.2.2 Полностью удалить пораженные участки древесины. 3.2.3 При обнаружении очагов заражения домовыми грибами необходимо удалить все пораженные части с захватом: 1 м вдоль волокон прилегающей здоровой на вид древесины, для конструкции, состоящей из отдельного бревна бруса, доски и т.п.; 1 м по всем направлениям, для конструкций, состоящих из нескольких деревянных элементов, примыкающих друг к другу. 3.2.4 Заменить удаленный фрагмент деревянным протезом (абсолютная влажность менее 20 %) и надежно закрепить (по СП 64.13330). 3.2.5 Обработать деревянные и прилегающие конструкции антисептиком. Применять фтористые, борные, хромомедные и хромомедноцинковые и другие антисептики. При использовании водорастворимых антисептиков обработанные участки просушить
IV	Биоповреждению II и III степени	Демонтаж биоповрежденных конструкций

Степень биоповреждения	Характеристика конструкции	Метод ликвидации очагов и последствий биоповреждения строительных материалов и конструкций
1	2	3
	подвержено более 50–60 % строительных конструкций здания или сооружения	

Щ.15 При проведении работ по ликвидации последствий биоповреждений строительных конструкций зданий и сооружений, вызванных действием биодеструкторов, следует выполнять очистку поверхности от загрязнений и остатков старых покрытий с учетом требований СП 72.13330.2016. Основные способы удаления покрытий, рекомендуемые для различных видов конструкций ГТС, приведены в таблицах Щ.6 – Щ.7.

Т а б л и ц а Щ.6 – Химические способы удаления покрытий

Вид покрытий	Щелочные, водные смывочные среды	Органические растворители	Кислотные смывочные среды
Порошковые краски:			
- на стальных конструкциях	+++	+	++
- на конструкциях из легких сплавов	-	+++	+
- на оцинкованной стали	-	++	-
Эпоксидные покрытия:			
- на стальных конструкциях	+	+	++
- на конструкциях их легких сплавов	-	+	+
- на бетонных конструкциях	+	+	-
Покрытия из водоосновных ЛКМ:			
- на стальных конструкциях	+++	++	++
- на деревянных	+++	++	-

конструкциях - на каменных конструкциях - на бетонных конструкциях	+++ +++	++ ++	- -
Покрyтия из органоосновных ЛКМ: - на стальных конструкциях - на деревянных конструкциях - на каменных конструкциях - на бетонных конструкциях	+ + + +	+++ +++ +++ +++	+ - - -
Обозначения: — +++ — рекомендуется; ++ — допускается; + — допускается с ограничениями; - — не допускается.			

Т а б л и ц а Ш.7 – Механические способы удаления покрытий

Вид конструкций	Шлифование	Песко / дробеструйная очистка	Удаление струей воды под высоким давлением
Металлические	+++	+++	++
Бетонные/железобетонные	+++	+++	++
Каменные	+++	+++	+
Деревянные	+++	-	-
Обозначения: — +++ — рекомендуется; ++ — допускается; + — допускается с ограничениями; - — не допускается			

Ш.16 Методика определения биостойкости строительных материалов

В основу методики положены: ГОСТ 9.048; результаты исследований АО «ВНИИГ им Б. Е. Веденеева», Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербургского Технологического университета.

В настоящей методике в перечень биодеструкторов строительных материалов включены грибы, предусмотренные ГОСТ 9.048 и часто встречаемые агрессивные биодеструкторы, специфичные для ГТС.

Щ.16.1 Подготовка образцов

Щ.16.1.1 Металл

Размеры образца металла не должны превышать внутренние размеры стандартной чашки Петри (диаметр 90 мм), толщина образца не должна превышать 0,7 глубины чашки (1 см).

Каждый образец очищается от загрязнений, протирается тампоном или кистью, смоченными в этиловом спирте. Расход спирта 0,05–0,1 л/м². Если образцы не стойкие к спирту, их очищают дистиллированной водой, нагретой до (50±10) °С. Затем образцы помещают в стерильные чашки Петри.

Щ.16.1.2 Сухие строительные смеси

Сухие строительные смеси затворяют дистиллированной водой, если иное не предусмотрено в технических условиях для этой смеси. Раствор заливается в стерильные чашки Петри. Уровень раствора должен быть от 0,4 до 0,7 см.

Щ.16.1.3 Лакокрасочные материалы

Лакокрасочные материалы наносят на дно стерильной чашки Петри сплошным слоем, не превышающим по толщине допустимое значение от 0,1 до 0,4 см.

Щ.16.1.4 Сыпучие материалы

Сыпучие материалы равномерно засыпают в стерильные чашки Петри. Толщина слоя от 0,1 до 0,7 см.

Щ.16.1.5 При проведении подготовительных работ следует использовать резиновые перчатки. Необходимо предусмотреть меры по предупреждению попадания посторонних веществ на образцы.

Щ.16.2 Проведение испытаний

Щ.16.2.1 Испытание на чувствительность проводят к следующим микроорганизмам-биодеструкторам:

Грибы:

1. *Aspergillus niger*
2. *Aspergillus terreus*
3. *Aspergillus versicolor*
4. *Alternaria alternata*
5. *Aurebasidium pullulans*
6. *Cladosporium cladosporioides*
7. *Cladosporium sphaerospermum*

8. *Mucor racemosus*
9. *Penicillium ochro-chloron*
10. *Penicillium funiculosum*
11. *Paecilomyces variotii*
12. *Scopulariopsis brevicaulis*
13. *Trichoderma viride*

Бактерии:

14. *Actinomyces* sp.
15. *Nitrosomonas* sp.
16. *Thiobacillus ferrooxidans*
17. *Gallionella ferruginea*
18. *Bacillus subtilis*
19. *Desulfovibrio desulfuricans*
20. *Desulfotomaculum* sp.

Щ.16.2.2 Испытания проводят на образцах, не подвергавшихся климатическим испытаниям.

Щ.16.2.3 Каждый образец материала тестируется с каждым тест-объектом в трехкратной повторности.

Щ.16.2.4 Тестирование проводят путем инокуляции (искусственным заражением) испытуемых образцов микроорганизмом-деструктором (тест-объектом) или инкубацией (выдерживанием) образцов в культуре тест-объекта. Одновременно осуществляется посев тех же видов микроорганизмов на контрольные питательные среды (тест-контроль). Кроме того, дополнительным (положительным) контролем являются образцы материала, не зараженные микроорганизмами-биодеструкторами, но экспонирующиеся в тех же условиях, что и зараженные образцы.

Щ.16.2.5 Испытания с тест-объектами грибов проводят согласно ГОСТ 9.048.

Щ.16.2.6 Испытания с бактериальными тест-объектами.

Щ.16.2.7 В зависимости от физиологических особенностей используемых бактериальных тест-объектов испытание проводят или инокуляцией (заражением), как и грибными тест-объектами согласно ГОСТ 9.048, или, в случае анаэробов, погружением материала в культуру тест-объекта.

Щ.16.2.8 Для инокуляции образца опрыскиванием бактериальные штаммы выращивают на соответствующих жидких или твердых питательных средах при оптимальной температуре до получения максимального урожая (начало стационарной фазы роста). Перед опрыскиванием готовят исходные суспензии на стерильной воде с концентрацией 1×10^6 кл/мл суспензии. Опрыскивание и культивирование проводят согласно ГОСТ 9.048.

Щ.16.2.9 Для испытаний методом погружения образцы помещают в сосуды с молодыми, свежезасеянными культурами бактериальных тест-объектов и инкубируют при оптимальных условиях 28 сут.

Щ.16.2.10 По завершению испытания образцы извлекают из камеры, эксикатора или бактериальной культуры, осматривают невооруженным глазом (освещенность 200–300 лк), фотографируют, затем анализируют под бинокулярной лупой и микроскопом, после чего оценивают биостойкость каждого образца по интенсивности развития микроорганизмов-деструкторов. Оценку степени биостойкости каждого образца проводят согласно ГОСТ 9.048.

Щ.16.3 Обработка результатов

Щ.16.3.1 Результаты оценки степени биостойкости образцов испытуемого материала для каждого тест-объекта согласно ГОСТ 9.048.

Щ.16.3.2 Заключение о биостойкости строительного материала – по ГОСТ 9.048.

Щ.16.3.3 В случае, если известны другие микроорганизмы, проявляющие специфичную агрессивность по отношению к исследуемому материалу в обычных условиях, их необходимо включить в перечень тест-объектов.

Щ.16.3.4 Если испытуемый строительный материал предназначен для использования в специфичных условиях, следует предварительно выяснить, какие агрессивные биодеструкторы наиболее часто встречаются в этих условиях, и использовать их в качестве дополнительных.

Щ.16.3.5 Результаты испытания заносят в протокол, в котором указывают:

- наименование строительного материала;
- наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение технических условий (ТУ) на материал;
- наименование предприятия, проводившего испытания;

- дату начала и окончания испытания;
- перечень тест-объектов, использованных при испытании. При включении в перечень дополнительных тест-объектов необходимо дать обоснование;
- результаты испытания в виде таблицы;
- заключение о биостойкости материала.

Щ.16.4 Требования безопасности при проведении испытания должны соответствовать разделу 5 ГОСТ 9.048.

Щ.16.5 Стерилизация и хранение посуды должны соответствовать ГОСТ 9.048_ (приложение 2).

Щ.16.6 Стерилизация питательных сред должна соответствовать ГОСТ 9.048 (раздел 8 приложения 3).».